



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 03 429 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 62 D 21/15**  
B 62 D 21/16  
B 62 D 25/00  
B 60 K 15/03

⑲ Aktenzeichen: 197 03 429.2  
⑳ Anmeldetag: 30. 1. 97  
㉑ Offenlegungstag: 6. 8. 98

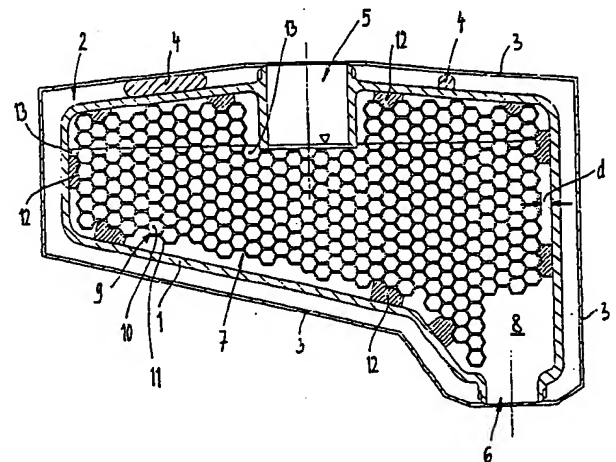
DE 197 03 429 A 1

㉒ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

㉓ Erfinder:  
Trossmann, Thomas, 80809 München, DE; Alesi,  
Robert, 85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn, DE;  
Schneeweiss, Helmut, 82380 Peißenberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur  
⑤7 Das Innere eines Behälters (1) zur Aufnahme einer Flüssigkeit (13) ist mit einer energieabsorbierenden Struktur (7) zumindest teilweise ausgefüllt. Die Struktur (7) ist beispielsweise wabenförmig ausgebildet, mit einer Vielzahl von Hohlräumen (10). Mit der beschriebenen Anordnung kann ein ansonsten ungenutzter Hohlraum (2) eines Kraftfahrzeuges gleichzeitig zur Aufnahme eines kinetische Energie absorbierenden Elements (7) und eines Flüssigkeitsbehälters (1) genutzt werden.



DE 197 03 429 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf die Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur für ein Fahrzeug.

Aus der DE 42 03 460 A1 ist eine Struktur bekannt, die zum Abbau kinetischer Energie ausgebildet und in einen Träger eines Fahrzeuges eingesetzt ist. Die energieabsorbierende Struktur besteht beispielsweise aus Polyurethan- oder Aluminium-Hartschaum und wird durch ein über Wärmezufuhr aufschäumbares Material im Inneren des Trägers fixiert.

Aufgabe der Erfindung ist es, die bekannte Anordnung weiterzubilden, insbesondere weitere Nutzungsmöglichkeiten der energieabsorbierenden Struktur aufzuzeigen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Kerngedanke ist es dabei, die Struktur zusätzlich zur Aufnahme einer Flüssigkeit zu nutzen. Erfindungsgemäß wird die Struktur hierzu im Inneren eines Flüssigkeitsbehälters angeordnet. Da die energieabsorbierende Struktur Freiräume aufweist, kann sie in der Regel 80 bis 90% des durch ihre Außenmaße bestimmten Volumens an Flüssigkeit aufnehmen. Durch die Zusammenführung der Funktionen "Energieabsorption" und "Flüssigkeitsbehälter" ergibt sich einerseits eine kompakte Bauweise, durch die ein Freiraum für andere Fahrzeugkomponenten geschaffen wird und andererseits eine Versteifung der Fahrzeugkarosserie. Neben der energieabsorbierenden Struktur nimmt auch der Behälter selbst bei einem Fahrzeugcrash kinetische Energie auf. Zusätzlich werden die Schwappgeräusche der Flüssigkeit im Behälter in hohem Maße reduziert. Durch die Verringerung der Schwappbewegungen der Flüssigkeit im Behälter wird außerdem die Ablagerung von Verunreinigungen aus der Flüssigkeit, beispielsweise in einer Sammelmulde, erleichtert.

Zwar ist es beispielsweise aus der DE 34 24 934 C2 bekannt, in das Innere eines Kraftstoffbehälters einen schwammigen Körper mit offenen Zellen einzusetzen, um die Schwappgeräusche zu minimieren. Außerdem ist es bekannt, bei Sicherheitsfahrzeugen und im Automobilrennsport Kraftstoffbehälter vollständig mit einem Kunststoffschaum auszufüllen, um bei äußerer Gewalteinwirkung auf den Kraftstoffbehälter die Gefahr einer Explosion des Kraftstoffes zu minimieren. In beiden Fällen besteht die in den Kraftstofftank eingesetzte Struktur jedoch aus einem nachgiebigen schwammigen Material, das nicht in der Lage ist, in nennenswertem Umfang kinetische Energie abzubauen.

Besondere Vorteile ergeben sich gemäß Anspruch 2, wonach ein ansonsten nicht genutzter Hohlraum eines Kraftfahrzeuges den Behälter aufnimmt. Somit bleibt der üblicherweise für den Behälter freizuhaltende Einbauraum für andere Komponenten des Fahrzeuges frei.

Gemäß Anspruch 3 wird der Behälter und damit auch die energieabsorbierende Struktur in einem solchen Bereich des Kraftfahrzeuges angeordnet, der bei einer Fahrzeugkollision oder einem Aufprall auf ein Hindernis in größerem Maße verformt wird. Der Behälter ist hierbei möglichst weit in Richtung der Fahrzeugendabschnitte anzuordnen, damit die energieabsorbierende Struktur bereits in einem frühen Stadium der Trägerverformung Energie abbauen kann, wodurch weitreichendere Schäden an der Fahrzeugkarosserie vermieden werden. Durch den erfindungsgemäßen Einsatz der energieabsorbierenden Struktur wird die passive Sicherheit des Kraftfahrzeuges erhöht. Auch sind in geringerem Maße Versteifungen an der Karosserie erforderlich, wodurch die Herstellkosten für die Karosserie sinken.

Reinigungsflüssigkeit (Anspruch 4) läßt sich problemlos und gefahrlos im Inneren eines Behälters mit einer energieabsorbierenden Struktur unterbringen. Die Reinigungsflüssigkeit ist weder im Inneren des Behälters noch im Fall des

Austritts bei einem Fahrzeugcrash aggressiv oder umweltgefährdend. Außerdem wird die Reinigungsflüssigkeit für die Scheinwaschanlage bevorzugt im Bereich der vorderen und hinteren Endabschnitte des Kraftfahrzeuges benötigt. Auch der Verbleib von Reinigungsflüssigkeit bei der Entsorgung eines erfindungsgemäß ausgestatteten Kraftfahrzeuges nach Ablauf seiner Nutzungsdauer ist unkritisch.

Die Ansprüche 5 bis 10 beschreiben mögliche Ausgestaltungen der energieabsorbierenden Struktur. Die Struktur besteht beispielsweise aus Aluminium oder Kunststoff, bevorzugt aus faserverstärktem Kunststoff.

Wabenstrukturen und Schaummaterialien (Ansprüche 5 und 6) zeichnen sich durch ihre hohe Energieaufnahme aus. Insbesondere die Ausbildung einer Struktur aus einem offenenporigen Leichtmetallschaum, beispielsweise Aluminiumschaum, erbringt Vorteile hinsichtlich der Herstellkosten, bei gleichzeitig hohem Energieaufnahmevermögen und geringem Gewicht. Auch eine wollartige Struktur (Anspruch 7) weist bei entsprechender Materialauswahl (z. B. Glas- oder Aluminiumwolle) eine hohe Energieaufnahme auf.

Bei der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 kann der Behälter auch nachträglich, d. h. nach seiner Herstellung und nach seinem Einsetzen in einen Hohlraum eines Kraftfahrzeuges, mit energieabsorbierenden Struktur in Form einzelner Hohlkörper befüllt werden. Dabei ist es auch möglich, die Hohlkörper an ihren Außenseiten miteinander zu verkleben, um Relativbewegungen zwischen den Hohlkörpern zu unterbinden.

Zur Erhöhung der Steifigkeit der Hohlkörper sowie zur Vergrößerung ihres Energieaufnahmevermögens bei gleichzeitig geringem Gewicht sind die Hohlkörper gemäß Anspruch 9 in ihrem Inneren mit Versteifungen versehen. So können die Hohlkörper beispielsweise mit Glasfaser- oder Aluminiumdrahtwolle befüllt sein. Insbesondere bei quaderförmigen Hohlkörpern sind auch gitterförmige Versteifungen, beispielsweise in Form von diagonal verlaufenden Streben aus Aluminium oder Glasfasermaterial, denkbar.

Durch die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 10 entstehen nicht nur im Inneren der Hohlkörper, sondern auch zwischen den Hohlkörpern Freiräume zur Aufnahme einer Flüssigkeit.

Die Materialien für die energieabsorbierende Struktur und den Behälter müssen beispielsweise bei einem Wassergebehälter eine ausreichende Korrosionsbeständigkeit gegenüber Wasser aufweisen. Wird der Behälter vor der Lackierung des Kraftfahrzeuges eingesetzt, so ist zusätzlich eine entsprechende Temperaturbeständigkeit aufgrund der in der Lackieranlage oder dem Trocknungssofen auftretenden Temperaturen Voraussetzung.

Die energieabsorbierende Struktur wird, mit Ausnahme der Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 8, vor dem Zusammenfügen des Behälters in diesen eingebracht und gegenüber dem Behälter fixiert, z. B. durch Verklebung oder Verschweißung oder durch direkten Formschluß. Ebenso können abstandserzeugende Halteeinrichtungen vorgesehen sein.

Auch ist eine einstückige Herstellung von Behälter und Struktur möglich, beispielsweise durch ein Kunststoff-Spritzgußverfahren.

Ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung eines Behälters 1 in einem Hohlraum 2. Der Hohlraum 2 wird von mehreren Wänden 3 einer nicht näher dargestellten Struktur einer Fahrzeugkarosserie, insbesondere eines vorderen oder hinteren Längsträgers oder eines Schwellers, gebildet. Der Behälter 1 ist mittels mehrerer Einlagen 4 (nur

zwei Einlagen 4 dargestellt) gegenüber den Wänden 3 des Hohlraums 2 fixiert. Die Einlagen 4 vergrößern durch Temperatureinbringung ihr Volumen und stellen somit eine spielfreie Anordnung des Behälters 1 gegenüber den Wänden 3 sicher. Die im rechten Teil der Figur dargestellte Einlage 4 befindet sich in ihrem Ausgangszustand vor der Wärmeeinbringung, während die links dargestellte Einlage 4 bereits expandiert wurde.

Der Behälter 1 weist eine Befüll- und eine Entnahmeöffnung 5 bzw. 6 auf und dient der Aufnahme einer Flüssigkeit 13, beispielsweise einer Reinigungsflüssigkeit für die Scheibenwaschanlage eines Kraftfahrzeugs. Das Innere des Behälters 1 ist mit einer energieabsorbierenden Struktur 7 nahezu vollständig ausgefüllt. Lediglich im Bereich der Entnahmeöffnung 6 ist ein Freiraum 8 für einen nicht dargestellten Entnahmestutzen vorgesehen. Die Struktur 7 wird über Abstandshalter 12 im Behälter 1 fixiert. Die Abstandshalter 12 werden mit dem Behälter 1 und der Struktur 7 verklebt oder verschweißt. Ebenso ist eine rein formschlüssige Fixierung möglich.

Die Struktur 7 ist einstückig ausgebildet und besteht aus einer Vielzahl sechseckiger Waben 9, deren Hohlräume 10 von dünnwandigen Trennwänden 11 begrenzt sind. Durch den Abstand d zwischen der Außenkontur der Struktur 7 und der Innenseite des Behälters 1 wird ein uneingeschränkter Transport der Flüssigkeit 13 ermöglicht. Auch durch Schrägstellung der Struktur 7 gegenüber einer horizontalen Ebene kann der Flüssigkeitstransport verbessert werden. Der Abstand d zur Innenseite des Behälters 1 kann auch durch behälterseitige Vorsprünge erreicht werden. Nicht dargestellte Bohrungen in den Trennwänden 11, die die einzelnen Hohlräume 10 verbinden, verbessern den Flüssigkeitstransport weiter.

#### Patentansprüche

1. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur in einem Fahrzeug, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur (7)
  - im Inneren eines Behälters (1) zur Aufnahme einer Flüssigkeit (13) angeordnet ist,
  - den Behälter (1) wenigstens teilweise ausfüllt und
  - vor der Befüllung des Behälters (1) mit der Flüssigkeit (13) freie Zwischenräume und/oder offene Hohlräume (10) aufweist.
2. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter (1) in einem Hohlraum (2) des Fahrzeugaufbaus angeordnet ist.
3. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter (1) im Inneren eines vorderen, hinteren oder seitlichen Längsträgers des Fahrzeuges angeordnet ist.
4. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Behälter (1) zur Aufnahme der Reinigungsflüssigkeit (13) für eine Scheibenwaschanlage des Fahrzeuges ausgebildet ist.
5. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur (7) von langgestreckten Waben (9) gebildet wird.
6. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur von einem offenporigen, steifen Schaummaterial gebildet wird.
7. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur

nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur von einem wollartigen Material gebildet wird.

8. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Struktur von einer Vielzahl einzelner Hohlkörper gebildet wird.

9. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlkörper in ihrem Inneren Versteifungen aufweisen.

10. Anordnung einer energieabsorbierenden Struktur nach Anspruch 8 und/oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlkörper - bedingt durch ihre äußere Gestalt - untereinander Zwischenräume bilden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

